

**Control device.**

Patent Number: EP0153499  
Publication date: 1985-09-04  
Inventor(s): RUMPF BERND; TIBKEN MARTIN; TIMUR ANDREAS-ASSIS; PFALZGRAF HELMUT; RATHMANN KLAUS-PETER  
Applicant(s):: VDO SCHINDLING (DE)  
Requested Patent: ☐ EP0153499, B1  
Application Number: EP19840116366 19841227  
Priority Number (s): DE19843406746 19840224  
IPC Classification: E05B49/00  
EC Classification: E05B49/00J6D  
Equivalents: ☐ DE3406746

---

**Abstract**

---

1. Control device for locking and/or unlocking a security apparatus, especially a motor vehicle latch apparatus, with a transmitting device which is supplied by a current source and which has a code generator for producing coded information stored in the latter and an emitter for emitting the coded information, with a receiver device which is supplied by a second current source and which has reception means for receiving the coded information, a store in which the coded information is stored, and a comparator for comparing the received information with the stored information, and, in the event of the correspondence of these information items, the receiver device is adapted to delivery an operating signal to the security apparatus, characterised in that the receiver device (2) has a signal generator for producing further coded information, and the further coded information is inputtable into the store of the receiver device (2), and is emitting by a transmitter (26) of the receiver device (2), and that the transmitting device (1) has a receiver (11) for receiving the further coded information, and the further coded information is store in the store of the transmitting device (1), with cancellation of the first coded information.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 84116366.0

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: E 05 B 49/00

⑳ Anmeldetag: 27.12.84

③① Priorität: 24.02.84 DE 3406746

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
04.09.85 Patentblatt 85/36

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT SE

⑦① Anmelder: VDO Adolf Schindling AG  
Gräfstrasse 103  
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

⑦② Erfinder: Rumpf, Bernd  
Anemonenweg 2  
D-6382 Friedrichsdorf/Ts.(DE)

⑦② Erfinder: Tibken, Martin  
Höhenstrasse 14  
D-6231 Schwalbach/Ts.(DE)

⑦② Erfinder: Timur, Andreas-Assis  
Gluckensteinweg 172  
D-6380 Bad Homburg(DE)

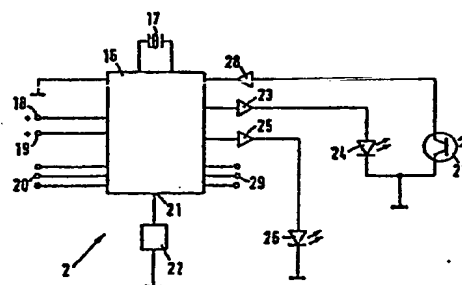
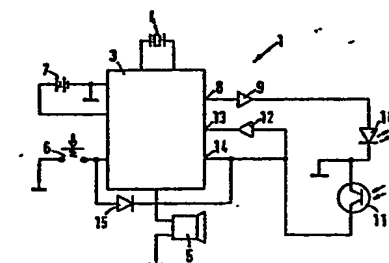
⑦② Erfinder: Pfalzgraf, Helmut  
Ginsterweg 4  
D-6236 Eschborn 2(DE)

⑦② Erfinder: Rathmann, Klaus-Peter  
Dreikönigstrasse 8  
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

⑦④ Vertreter: Klein, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)  
Sodener Strasse 9 Postfach 6140  
D-6231 Schwalbach a. Ts.(DE)

⑥④ Steuervorrichtung.

⑥⑦ Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung zum Ver- und/oder Entriegeln einer Sicherheitseinrichtung, insbesondere einer Kraftfahrzeugschließvorrichtung. Zur Erzeugung des Ver- oder Entriegelvorganges wird von einer Sendevorrichtung 1 eine codierte Information ausgestrahlt, die von einer Empfängervorrichtung 2 an der Sicherheitseinrichtung des Kraftfahrzeugs empfangen wird. Zur Neucodierung kann die Empfängervorrichtung 2 eine neue codierte Information erzeugen, in ihrem Speicher speichern und über einen Sender 26 zur Sendevorrichtung 1 ausstrahlen. Ein Empfänger 11 der Sendevorrichtung 1 empfängt diese Information und leitet sie dem Speicher der Sendevorrichtung 1 zur Neueinspeicherung zu.



VDO Adolf Schindling AG

Gräfsstraße 103  
6000 Frankfurt/Main  
G-R Kl-kmo / 1765  
20. Februar 1984

Steuervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung zum Ver- und/oder Entriegeln einer Sicherheitseinrichtung, insbesondere einer Kraftfahrzeugschließvorrichtung, mit einer von einer Stromquelle versorgten Sendevorrichtung, die einen Codeerzeuger zum Erzeugen einer in ihm gespeicherten codierten Information und einen Ausstrahler der codierten Information besitzt, mit einer von einer zweiten Stromquelle versorgten Empfängervorrichtung, die Empfangsmittel zum Empfangen der codierten Information, einen Speicher, in dem die codierte Information gespeichert ist, und einen Vergleicher zum Vergleich der empfangenen Information mit der gespeicherten Information aufweist, wobei von der Empfängervorrichtung im Fall der Übereinstimmung dieser Informationen ein Ansteuersignal an die Sicherheitseinrichtung abgebar ist.

Derartige Steuervorrichtungen sind insbesondere als Türverriegelung von Kraftfahrzeugtüren bekannt und besitzen bereits eine hohe Sicherheit gegen unbefugtes Öffnen der Kraftfahrzeugtüren.

Es besteht aber die Möglichkeit mit einem Empfangs-  
gerät während eines Öffnungsvorganges die codierte  
Information aufzunehmen und durch späteres Senden  
dieser Information das abgestellte und verschlossene  
5 Kraftfahrzeug problemlos und ohne Beschädigung zu  
öffnen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Steuervorrichtung  
nach dem Oberbegriff zu schaffen, die mit hoher Si-  
10 cherheit ein unbefugtes Entriegeln der Sicherheitsein-  
richtung verhindert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,  
daß die Empfängervorrichtung einen Signalerzeuger zur  
15 Erzeugung einer weiteren codierten Information auf-  
weist und die weitere codierte Information in den  
Speicher der Empfängervorrichtung einspeicherbar sowie  
von einem Sender der Empfängervorrichtung ausstrahlbar  
ist, und daß die Sendevorrichtung einen Empfänger zum  
20 Empfangen der weiteren codierten Information besitzt  
und die weitere codierte Information unter Löschung  
der ersten codierten Information im Speicher der Sende-  
vorrichtung speicherbar ist.

25 Durch diese Ausbildung kann die codierte Information  
beliebig oft geändert werden, so daß auch bei Aufnahmen  
der codierten Information ein späteres unbefugtes Öff-  
nen der Sicherheitseinrichtung verhindert wird, wenn  
eine Umcodierung durchgeführt wurde. Dabei erfolgt der  
30 Umcodierungsvorgang sowohl der Empfängervorrichtung  
als auch der Sendevorrichtung selbständig, nachdem er  
einmal eingeleitet wurde.

Somit wird bei einer schlüssellosen Sicherheitseinrichtung die Sicherheit gegen unbefugtes Öffnen erheblich erhöht.

.5 Der Signalerzeuger ist vorzugsweise ein mit der Empfänger-  
vorrichtung verbundener Oszillator.

Eine absolute Sicherheit gegen ein Nachvollziehen  
der umcodierten Information wird dadurch erreicht,  
daß durch den Oszillator eine Zufallsimpulsfolge  
10 erzeugbar ist.

Damit ist die Sicherheit so hoch, daß selbst die Person,  
die dieses System entwickelt hat, nicht in der Lage ist,  
die umcodierte Steuervorrichtung zur Öffnung der Sicherheitseinrichtung  
zu betätigen, da die  
15 Impulsfolge keinerlei Gesetzmäßigkeit unterliegt.

Ist der Codeerzeuger der Sendevorrichtung und/oder  
Vergleicher und Speicher der Empfänger-  
vorrichtung ein Mikroprozessor, so kann die Steuervorrichtung mit  
20 äußerst geringem Raumbedarf aufgebaut werden, was insbesondere  
bei Anwendung in Kraftfahrzeugen von Wichtigkeit ist, da dort  
nur wenig Einbauraum zur Verfügung steht.

Die Erzeugung und Übertragung sowie Speicherung der  
25 weiteren codierten Information ist vorzugsweise durch  
einen Schalter der Empfänger-  
vorrichtung einschaltbar.

Ist der Schalter dabei der Zündschalter (Klemme 15)  
des Kraftfahrzeugs, so erfolgt automatisch bei jedem  
30 Startvorgang eine völlig neue Codierung der Information,  
die in der Steuervorrichtung gespeichert wird.

Die Sendevorrichtung kann durch einen Schalter  
einschaltbar sein. Um sicherzustellen, daß die ausge-  
35 strahlten Informationen auch immer sicher und voll-

./.

ständig empfangen werden, erfolgt die Ausstrahlung  
der ersten codierten Information durch die Sende-  
vorrichtung und/oder die Austrahlung der weiteren  
codierten Information durch die Empfängervorrichtung  
5 in einem Mehrfachintervall.

Vorzugsweise ist die Stromquelle der Empfängervor-  
richtung die Batterie des Kraftfahrzeuges.  
Die Sendevorrichtung kann von der Empfängervorrich-  
10 tung ortsunabhängig sein und ist vorzugsweise in  
einem Zündschlüssel des Kraftfahrzeugs angeordnet.  
Dies ist bei Verwendung eines Mikroprozessors gut  
möglich, ohne daß das Bauvolumen wesentlich größer  
ist, als bei herkömmlichen Zündschlüsseln. Außerdem  
15 braucht auf diese Weise neben dem Zündschlüssel kein  
weiteres Teil vom Autofahrer mitgeführt werden.

Die Stromquelle der Sendevorrichtung ist eine Gleich-  
stromquelle, die z.B. als Zelle gut in einem Zünd-  
20 schlüssel unterzubringen und von dem Autofahrer auch  
leicht auswechselbar ist.

Weist die Empfängervorrichtung einen zweiten Sender auf,  
von dem nach Abgabe des Ansteuersignals der Empfänger-  
25 vorrichtung an die Sicherheitseinrichtung eine Informa-  
tion ausstrahlbar ist und ist die Information des zwei-  
ten Senders von einem Empfänger der Sendevorrichtung  
erfaßbar und von dem Empfänger eine Signaleinrichtung  
ansteuerbar, so wird der Bedienungsperson immer ein Sig-  
30 nal gegeben, wenn die Empfängervorrichtung die codierte  
Information tatsächlich korrekt erfaßt hat.

Die Signaleinrichtung ist dabei vorzugsweise ein Tonge-  
nerator. Eine derartige Signaleinrichtung ist bei der  
35 Anwendung an Kraftfahrzeugtüren von Vorteil, da bei heu-  
tigen Türverriegelungen keine Betätigungsgeräusche zu

hören sind und somit die Bedienungsperson nach Be-  
tätigung der Sendevorrichtung nicht weiß, ob die  
Sicherheitseinrichtung tatsächlich angesteuert wur-  
de.

5

Im Prinzip können die verschiedensten bekannten Sende-  
und Empfangseinrichtungen und -methoden angewandt wer-  
den. Besonders günstig ist es, wenn Ausstrahler, er-  
ster und zweiter Sender sowie Empfangsmittel und er-  
ster und zweiter Empfänger Infrarotelemente sind.

10

Der Ausstrahler und/oder der erste Sender und/oder der  
zweite Sender kann dabei eine Leuchtdiode sein.

15

Die Empfangsmittel und/oder der erste Empfänger und/  
oder der zweite Empfänger sind vorzugsweise ein Foto-  
transistor.

20

Die beschriebene Steuervorrichtung kann sowohl zur Ein-  
leitung eines Öffnungsvorgangs als auch zur Einleitung  
eines Schließvorgangs benutzt werden. Es ist aber auch  
möglich, daß für den Schließvorgang ein unveränderbares  
Codesignal verwandt wird.

25

Ein besonderer Vorteil der Steuervorrichtung besteht da-  
rin, daß es nicht erforderlich ist, eine codierte Infor-  
mation bereits einzugeben. Eine Codierung erfolgt allein  
dadurch, daß die Empfängervorrichtung zur Erzeugung und  
Übertragung sowie Speicherung der codierten Information  
eingeschaltet wird und dadurch sich selbst als auch der  
Sendevorrichtung eine codierte Information einspeichert.  
Es sind somit für die Sendevorrichtung als auch für die  
Empfängervorrichtung jeweils nur identische Baueinheiten  
erforderlich, was einen Austausch als auch die Lagerhal-

30

terung erheblich vereinfacht und verbilligt.  
Ist z.B. ein mit einer Sendevorrichtung versehener  
Zündschlüssel verlorengegangen, braucht nur ein  
neuer Zündschlüssel durch Betätigung des Zündschal-  
5 ters codiert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der  
Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher  
beschrieben.

10

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Schalt-  
plan einer erfindungsgemäßen Steuervorrichtung.

Die dargestellte Steuervorrichtung weist eine Sende-  
vorrichtung 1 und eine Empfängervorrichtung 2 auf.

15 Dabei kann die Empfängervorrichtung 2 in einem Kraft-  
fahrzeug zur Ansteuerung einer Kraftfahrzeugschließ-  
vorrichtung und die Sendevorrichtung in einem Zünd-  
schlüssel des Kraftfahrzeuges angeordnet sein.

Die Sendevorrichtung 1 weist einen Mikroprozessor 3  
20 auf, der mit einem Schwingquarz 4, einem Tongenerator  
5 sowie einem als Tastschalter ausgebildeten Schalter  
6 zum Einschalten der Sendevorrichtung 1 verbunden  
ist. Die Stromversorgung erfolgt durch eine Gleich-  
stromquelle 7. Ein Ausgang 8 des Mikroprozessors 3  
25 führt über einen Verstärker 9 zu einer einen Aus-  
strahler 10 bildenden Leuchtdiode.

Ein durch einen Fototransistor gebildeter Empfänger 11  
ist über einen Verstärker 12 mit einem Codiereingang  
30 13 des Mikroprozessors 3 verbunden. Weiterhin ist der  
Empfänger 11 auch mit einem Aktivierungseingang 14  
des Mikroprozessors 3 verbunden. Dieser Aktivierungs-  
eingang 14 kann außerdem über eine Diode 15 von dem  
Schalter 6 angesteuert werden.



- Die Empfängervorrichtung 2 weist ebenfalls einen Mikroprozessor 16 mit einem Schwingquarz 17 auf. Über den Anschluß 18 ist der Mikroprozessor 16 an die Stromquelle des Kraftfahrzeugs (Klemme 30) angeschlossen. Der Anschluß 19 ist mit dem Zündschalter (Klemme 15) des Kraftfahrzeugs verbunden, so daß bei jedem Startvorgang eine Ansteuerung des Mikroprozessors 16 erfolgt.
- 10 Die Eingänge 20 des Mikroprozessors 16 sind jeweils einer in einer Tür des Kraftfahrzeugs angeordneten Schließvorrichtung zugeordnet und können durch mechanische Betätigung mittels eines Schlüssels zu einer Ansteuerung des Mikroprozessors 16 benutzt werden, wenn die Normalfunktion der Steuervorrichtung gestört ist.

An einem weiteren Eingang 21 des Mikroprozessors 16 ist ein eine Zufallsimpulsfolge erzeugender Oszillator 22 angeschlossen. Über einen Verstärker 23 ist ein durch eine Leuchtdiode gebildeter Sender 24 an einen Ausgang des Mikroprozessors 16 angeschlossen. Weiterhin ist ebenfalls über einen Verstärker 25 ein durch eine Leuchtdiode gebildeter weiterer Sender 26 an einen Ausgang des Mikroprozessors 16 angeschlossen.

25 Durch einen Fototransistor gebildete Empfangsmittel 27 sind über einen Verstärker 28 mit einem Eingang des Mikroprozessors 16 verbunden.

30 Jeder der drei Ausgänge 29 des Mikroprozessors 16 führt zu einer Schließvorrichtung der Zentralverriegelung des Kraftfahrzeugs und überträgt das vom Mikroprozessor 16 abgegebene Ansteuersignal.

./.

Die Funktion der Steuervorrichtung ist folgende.  
Der im Normalfall nicht aktivierte Mikroprozessor 3 der Sendevorrichtung 1 wird durch Schließen des Schalters 6 sowohl über die Diode 15 mit einem  
5 Aktivierungssignal beaufschlagt als auch zur Abgabe der in ihm gespeicherten codierten Information über den Ausstrahler 10 angesteuert.

10 Diese codierte Information wird von dem Empfangsmittel 27 der Empfängervorrichtung 2 empfangen und verstärkt dem Mikroprozessor 16 zugeleitet. Der im Mikroprozessor 16 enthaltene Vergleicher vergleicht die empfangene Information mit der in dem Speicher des Mikroprozessors 16 gespeicherten codierten Information.  
15 Im Falle einer Übereinstimmung der empfangenen mit der gespeicherten Information, gibt der Mikroprozessor 16 über den Verstärker eine Quittierungsinformation ab, die von dem Sender 24 ausgestrahlt wird.

20 Gleichzeitig gibt der Mikroprozessor 16 über die Ausgänge 29 ein Ansteuersignal ab, durch das die nicht dargestellten Schließvorrichtungen im Öffnungs- bzw. Schließsinn angesteuert werden.

25 Die vom Sender 24 ausgestrahlte Quittierungsinformation wird vom Empfänger 11 der Sendevorrichtung 1 empfangen und über den Verstärker 12 dem Mikroprozessor 3 zugeleitet. Gleichzeitig wird durch dieses Signal  
30 auch der Mikroprozessor 3 aktiv geschaltet.

Aufgrund des Erhalts der Quittierungsinformation steuert der Mikroprozessor 3 den Tongenerator 5 zur Abgabe eines Tones an. Dieser Ton zeigt der Bedienungsperson

./.

daß der gesamte Steuervorgang ordnungsgemäß durch-  
laufen wurde.

5 Wird nun der Zündschalter geschlossen, so wird über  
den Anschluß 19 der Mikroprozessor 16 derart ange-  
steuert, daß diesem vom Oszillator 22 eine Zufalls-  
impulsfolge zugeleitet wird, die der Mikroprozessor  
16 unter Löschung der bisher gespeicherten codierten  
Information in seinem Speicher speichert.

10

Gleichzeitig wird diese Zufallsimpulsfolge über den  
Verstärker 25 dem Sender 26 zugeleitet, der diese co-  
dierte Information ausstrahlt.

15

Diese neue codierte Information wird von dem Empfänger  
11 der Sendevorrichtung 1 empfangen, die dadurch so-  
wohl den Mikroprozessor 3 aktiv schaltet, als auch die  
codierte Information über den Verstärker 13 dem Mikro-  
prozessor 3 zuleitet. Dieser speichert nun unter Lö-  
20 schung der bisher gespeicherten codierten Information  
die neue codierte Information.

25

Dadurch, daß der Mikroprozessor 3 immer nur dann aktiv  
geschaltet wird, wenn er tatsächlich eine Funktion aus-  
führt, wird der Stromverbrauch der Sendevorrichtung  
sehr gering gehalten.

VDO Adolf Schindling AG

Gräfsstraße 103  
6000 Frankfurt/Main  
G-R Kl-kmo / 1765  
20. Februar 1984

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung zum Ver- und/oder Entriegeln einer Sicherheitseinrichtung, insbesondere einer Kraftfahrzeugschließvorrichtung, mit einer von einer Stromquelle versorgten Sendevorrichtung, die einen Codeerzeuger zum Erzeugen einer in ihm gespeicherten codierten Information und einen Ausstrahler der codierten Information besitzt, mit einer von einer zweiten Stromquelle versorgten Empfängervorrichtung, die Empfangsmittel zum Empfangen der codierten Information, einen Speicher, in dem die codierte Information gespeichert ist, und einen Vergleicher zum Vergleich der empfangenen Information mit der gespeicherten Information aufweist, wobei von der Empfängervorrichtung im Falle der Übereinstimmung dieser Informationen ein Ansteuersignal an die Sicherheitseinrichtung abgebar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfängervorrichtung (2) einen Signalerzeuger zur Erzeugung einer weiteren codierten Information aufweist und die weitere codierte Information in den Speicher der Empfängervorrichtung (2) einspeicherbar sowie von einem Sender (26) der Empfängervorrichtung (2) ausstrahlbar ist, und daß

die Sendevorrichtung (1) einen Empfänger (11) zum Empfangen der weiteren codierten Information besitzt und die weitere codierte Information unter Löschung der ersten codierten Information im Speicher der Sendevorrichtung (1) 5 speicherbar ist.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalerzeuger ein mit 10 der Empfängervorrichtung (2) verbundener Oszillator (22) ist.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Oszillator (22) eine 15 Zufallsimpulsfolge erzeugbar ist.

4. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codeerzeuger der Sendevorrichtung (1) und/oder Vergleich- 20 cher und Speicher der Empfängervorrichtung (2) ein Mikroprozessor (16) ist.

5. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugung und Übertragung sowie Speicherung der weiteren codierten Information durch einen Schalter 25 der Empfängervorrichtung (2) einschaltbar ist.

6. Steuervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter der Zündschalter (Klemme 15) des Kraftfahrzeugs ist. 30

7. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendevorrichtung (1) durch einen Schalter (6) einschaltbar ist.
- 5
8. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstrahlung der ersten codierten Information durch die Sendevorrichtung (1) und/oder die Ausstrahlung der weiteren codierten Information durch die Empfänger-  
10 vorrichtung (2) in einem Mehrfachintervall erfolgt.
9. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strom-  
15 quelle der Empfänger- vorrichtung (2) die Batterie des Kraftfahrzeugs ist.
10. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendevorrichtung (1) von der Empfänger- vorrichtung (2) ortsunabhängig ist.
- 20
11. Steuervorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendevorrichtung (1) in einem Zündschlüssel des Kraftfahrzeugs angeordnet ist.
- 25
12. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strom-  
30 quelle der Sendevorrichtung (1) eine Gleichstrom-  
quelle (7) ist.

./.

13. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfänger-  
vorrichtung (2) einen zweiten Sender (24) aufweist, von dem nach Abgabe des Ansteuersignals  
5 der Empfänger-  
vorrichtung (2) an die Sicherheits-  
einrichtung eine Information ausstrahlbar ist.
14. Steuervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Information des zweiten Sen-  
10 ders (24) von einem Empfänger (11) der Sendevor-  
richtung (1) erfaßbar und von dem Empfänger (11)  
eine Signaleinrichtung ansteuerbar ist.
15. Steuervorrichtung nach Anspruch 14, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Signaleinrichtung ein Ton-  
15 generator (5) ist.
16. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Ausstrahler  
20 (10), erster und zweiter Sender (24 und 26) sowie  
Empfangsmittel (27) und erster und zweiter Empfän-  
ger (11 und 27) Infrarotelemente sind.
17. Steuervorrichtung nach Anspruch 16, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Ausstrahler (10) und/oder  
25 der erste Sender (26) und/oder der zweite Sender  
(24) eine Leuchtdiode ist.
18. Steuervorrichtung nach Anspruch 16, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Empfangsmittel (27) und/  
30 oder der erste Empfänger (11) und/oder der zweite  
Empfänger (11) ein Fototransistor ist.

